

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-007005

(43)Date of publication of application : 13.01.1998

(51)Int.Cl.

B62D 5/04

(21)Application number : 08-180018

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 19.06.1996

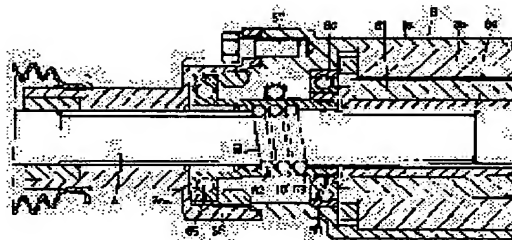
(72)Inventor : SHIROSHITA KANAME

(54) ELECTRIC POWER STEERING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent generation of jarring noise for a driver and lowering of durability, to certainly display a fail-safe function in the case when a motor is locked and to reduce manufacturing cost by simplifying a structure.

SOLUTION: A rotational member 63 screwed to a rack 4 to be engaged with a pinion rotated by steering is driven by a motor 8. Steering of a vehicle is carried out by movement of the rack 4 in the longitudinal direction by rotation of the pinion. Steering auxiliary force along the longitudinal direction of the rack 4 is generated by rotation of the rotational member 63. A torque limiter 50 is provided between the rotational member 63 and an output member 8e.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.05.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2005-11651

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 21.06.2005

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-7005

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月13日

(51) Int.Cl.⁶

B 6 2 D 5/04

識別記号

庁内整理番号

F I

B 6 2 D 5/04

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平8-180018

(22) 出願日

平成8年(1996) 6月19日

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 城下 要

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号

光洋精工株式会社内

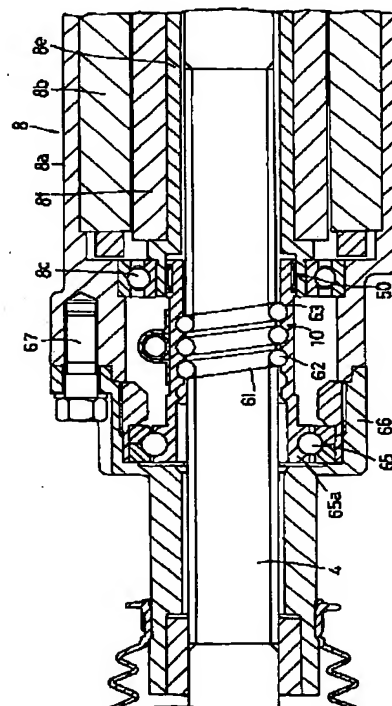
(74) 代理人 弁理士 根本 進

(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 ドライバーにとって耳障りな音が発生したり耐久性が低下するのを防止でき、モータがロックした場合に確実にフェイルセーフ機能を奏することができ、構造を単純化して製造コストを低減できる電動パワーステアリング装置を提供する。

【解決手段】 操舵により回転するピニオンに噛み合うラック4に対してねじ合わされる回転部材63を、モータ8により駆動する。そのピニオンの回転によるラック4の長手方向移動により車両の転舵を行う。その回転部材63の回転によりラック4の長手方向に沿う操舵補助力を発生する。その回転部材63とモータ8の出力部材8eとの間にトルクリミッター50が設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 操舵により回転するピニオンと、このピニオンに噛み合うラックと、このラックに対してねじ合わされる回転部材と、この回転部材を駆動するモータとを備え、そのピニオンの回転によるラックの長手方向移動により車両の転舵を行い、その回転部材の回転によりラックの長手方向に沿う操舵補助力を発生する電動パワーステアリング装置において、その回転部材とモータの出力部材との間にトルクリミッターが設けられていることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項2】 そのトルクリミッターは、その回転部材と出力部材との間に挟まれることで径方向に変形しているトルク設定部材を有し、そのトルク設定部材は、径方向変形量に対応する径方向力を、その回転部材と出力部材とに作用させ、そのトルクリミッターのリミットトルクは、そのトルク設定部材の径方向変形量に対応する請求項1に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項3】 そのトルクリミッターは、その回転部材と出力部材との間に挟まれることで径方向に変形しているトルク設定部材を有し、そのトルク設定部材は、径方向変形量に対応する径方向力を、その回転部材と出力部材とに作用させ、その回転部材は、その出力部材に圧入され、そのトルクリミッターのリミットトルクは、そのトルク設定部材の径方向変形量に対応する第1の摩擦抵抗と、その回転部材の出力部材への圧入力に対応する第2の摩擦抵抗との和に対応する請求項1に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項4】 その第1の摩擦抵抗は第2の摩擦抵抗よりも大きくされている請求項3に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項5】 そのトルク設定部材は、径方向変形量が一定値以下では径方向変形量に比例して径方向力が増加するものとされ、且つ、径方向変形量がその一定値を超える場合は、径方向変形量に対する径方向力の増加割合がその一定値未満の領域における増加割合よりも小さくなる領域を有し、その一定値を超える領域内の値にトルク設定部材の径方向変形量が設定されている請求項2～4の何れかに記載の電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ラックに対してねじ合わされる回転部材をモータによって駆動することで操舵補助力を発生するラックピニオン式電動パワーステアリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 操舵により回転するピニオンと、このピ

ニオンに噛み合うラックと、このラックに対してねじ合わされる回転部材と、この回転部材を駆動するモータとを備え、そのピニオンの回転によるラックの長手方向移動によって車両の転舵を行い、その回転部材の回転によりラックの長手方向に沿う操舵補助力を発生する電動パワーステアリング装置がある（特開昭59-50864号公報参照）。

【0003】 従来、そのモータの出力部材の回転は、セレーションやスプラインを介して上記回転部材に伝達されていた。あるいは、その出力部材と回転部材との間に、そのモータが励磁されている時に回転を伝達できるように電磁クラッチが設けられていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 その出力部材と回転部材とをセレーションあるいはスプラインを介して連結すると、その連結部にガタが発生する。そのため、ドライバーにとって耳障りな音が発生したり、耐久性が低下するという問題があった。

【0005】 その出力部材と回転部材との間に電磁クラッチを設けると構造が複雑になり、製造コストを増大させる。また、従来の電磁クラッチは、モータが励磁されている時に出力部材と回転部材とを接続するので、そのモータが励磁状態でロックされた場合は操舵不能になり、フェイルセーフ機能を奏することができない。

【0006】 本発明は、上記問題を解決することのできる電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、操舵により回転するピニオンと、このピニオンに噛み合うラックと、このラックに対してねじ合わされる回転部材と、この回転部材を駆動するモータとを備え、そのピニオンの回転によるラックの長手方向移動により車両の転舵を行い、その回転部材の回転によりラックの長手方向に沿う操舵補助力を発生する電動パワーステアリング装置において、その回転部材とモータの出力部材との間にトルクリミッターが設けられていることを特徴とする。この構成によれば、トルクリミッターを介して出力部材から回転部材にモータの回転を伝達できるので、その回転伝達の際にガタが発生するのを防止できる。また、モータがロックした場合はトルクリミッターにより出力部材と回転部材とを相対回転させることができる。

【0008】 本発明におけるトルクリミッターは、その回転部材と出力部材との間に挟まれることで径方向に変形しているトルク設定部材を有し、そのトルク設定部材は、径方向変形量に対応する径方向力を、その回転部材と出力部材とに作用させ、そのトルクリミッターのリミットトルクは、そのトルク設定部材の径方向変形量に対応するのが好ましい。この構成によれば、そのトルク設定部材の径方向変形量に対応する径方向力を、出力部材

と回転部材とに作用させることで、そのトルク設定部材と出力部材との間の摩擦抵抗、およびトルク設定部材と回転部材との間の摩擦抵抗を発生させる。両摩擦抵抗により、出力部材と回転部材との間でトルクを伝達できる。また、いずれかの摩擦抵抗に応じてリミットトルクが定まる。すなわち、その出力部材と回転部材との間の伝達トルクが、リミットトルクを超えた場合、そのトルク設定部材と出力部材との間、あるいは、トルク設定部材と回転部材との間の中で、何れか摩擦抵抗の小さい間において、相対的な滑りが生じる。その滑りにより、出力部材と回転部材とが相対回転するので、トルクリミッターとして機能する。これにより、そのトルクリミッターをトルク設定部材を付加するのみで構成できるので、構造を単純化し、部品点数や加工工数を低減し、製造コストを低減できる。

【0009】本発明におけるトルクリミッターは、その回転部材と出力部材との間に挟まれることで径方向に変形しているトルク設定部材を有し、そのトルク設定部材は、径方向変形量に対応する径方向力を、その回転部材と出力部材とに作用させ、その回転部材は、その出力部材に圧入され、そのトルクリミッターのリミットトルクは、そのトルク設定部材の径方向変形量に対応する第1の摩擦抵抗と、その回転部材の出力部材への圧入力に対応する第2の摩擦抵抗との和に対応するのが好ましい。この構成によれば、トルク設定部材の径方向変形量に対応する径方向力を、出力部材と回転部材とに作用させることで、そのトルク設定部材と出力部材との間の摩擦抵抗、およびトルク設定部材と回転部材との間の摩擦抵抗を発生させる。両摩擦抵抗の中の小さい方が第1の摩擦抵抗となる。また、その回転部材を出力部材に圧入することで、その出力部材と回転部材との間に第2の摩擦抵抗を発生させる。その第1の摩擦抵抗はトルク設定部材の径方向変形量に対応する。その第2の摩擦抵抗は回転部材の出力部材への圧入力に対応する。その第1の摩擦抵抗と第2の摩擦抵抗との和により、出力部材と回転部材との間でトルクを伝達することができる。その第1の摩擦抵抗と第2の摩擦抵抗との和に応じてリミットトルクが定まる。すなわち、その出力部材と回転部材との間の伝達トルクが、リミットトルクを超えた場合、そのトルク設定部材と出力部材との間、あるいは、トルク設定部材と回転部材との間の中で、何れか摩擦抵抗の小さい方において、相対的な滑りが生じる。同時に、出力部材と回転部材との間において、相対的な滑りが生じる。両滑りにより、出力部材と回転部材とが相対回転するので、トルクリミッターとして機能する。これにより、そのトルクリミッターをトルク設定部材を付加するのみで構成できるので、構造を単純化し、部品点数や加工工数を低減し、製造コストを低減できる。また、第1の摩擦抵抗のみに対応してリミットトルクを設定する場合に比べ、トルク設定部材を小型化できるので、装置全体を小

型化できる。

【0010】その第1の摩擦抵抗を第2の摩擦抵抗よりも大きくするのが好ましい。これにより、リミットトルクを所望の設定範囲内に設定する上で、その回転部材の出力部材への圧入力をラフに設定でき、出力部材と回転部材の径方向の寸法精度をそれ程高くする必要性をなくせる。

【0011】上記トルク設定部材は、径方向変形量が一定値以下では径方向変形量に比例して径方向力が増加するものとされ、且つ、径方向変形量がその一定値を超える場合は、径方向変形量に対する径方向力の増加割合がその一定値未満の領域における増加割合よりも小さくなる領域を有し、その一定値を超える領域内の値にトルク設定部材の径方向変形量が設定されているのが好ましい。そのトルク設定部材の径方向変形量に対する径方向力の増加割合は、その径方向変形量に対して径方向力が比例して増加する場合の増加割合よりも、小さくなる。よって、出力部材と回転部材の各径寸法の加工公差により、トルク設定部材の径方向変形量が変動した場合でも、その径方向力の変動を小さくできる。これにより、その径方向力に応じて定まるリミットトルクを所望の設定範囲内に設定するのが容易になる。よって、リミットトルクの調節機構が不要になり、リミットトルクを調節する手間がなくなり、より部品点数を少なくして構成を単純化できる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図1～図8を参照して本発明の第1実施形態を説明する。

【0013】図1、図2に示すラックピニオン式電動パワーステアリング装置1は、ステアリングホイール（図示省略）の操舵により回転する操舵トルク伝達シャフト3と、この操舵トルク伝達シャフト3の一端に形成されたピニオン3aと、このピニオン3aに噛み合うラック4とを備え、そのラック4の両端が操舵用車輪（図示省略）に連結される。そのピニオン3aが操舵により回転することで、そのラック4が車両幅方向に沿う長手方向に移動する。このラック4の移動により車両が転舵される。

【0014】その操舵トルク伝達シャフト3により伝達される操舵トルクに応じた操舵補助力を付与するため、その操舵トルクを検出するトルクセンサ7と、その検出された操舵トルクに応じて駆動されるモータ8と、そのモータ8の回転力をラック4に伝達するためのネジ機構10が設けられている。

【0015】その操舵トルク伝達シャフト3は、そのトルクセンサ7のハウジング21と、上記ピニオン3aを覆うピニオンハウジング30とにより、ベアリング26、27、28を介して支持される。両ハウジング21、30内において、その操舵トルク伝達シャフト3は、ステアリングホイール側の第1シャフト3bと、こ

の第1シャフト3bの外周にブッシュ25を介して相対回転可能に嵌め合わされる第2シャフト3cとに分割され、その第2シャフト3cに上記ピニオン3aが形成される。各シャフト3b、3cの中心に沿って、弾性部材としてトーションバー23が挿入されている。そのトーションバー23の一端は第1シャフト3bにピン22により連結され、他端はピン24により第2シャフト3cに連結される。これにより、その第1シャフト3bと第2シャフト3cとは、操舵トルクに応じて弾性的に相対回転可能である。

【0016】図3に示すように、その第1シャフト3bの外周の一部と、第2シャフト3cの内周の一部とは、互いに対向する非円形部3b'、3c'とされている。その第1シャフト3bの非円形部3b'と、第2シャフト3cの非円形部3c'とが当接することで、両シャフト3b、3cの相対回転は一定範囲に規制される。その規制により、過大なトルクが操舵トルク伝達シャフト3に作用した場合にトーションバー23の破損が防止される。

【0017】そのトルクセンサ7は、センサハウジング21により保持される第1、第2検出コイル33、34と、その第1シャフト3bに嵌め合わされる磁性材製の第1検出リング36と、その第2シャフト3cに嵌め合わされる磁性材製の第2検出リング37とを有する。その第1検出リング36の一端面と、第2検出リング37の一端面とは、互いに対向するように配置される。各検出リング36、37の対向端面に、それぞれ歯36a、37aが周方向に沿って複数設けられている。その第1検出リング36の他端側は、一端側よりも外径の小さな小径部36bとされている。その第1検出コイル33は、第1検出リング36と第2検出リング37との対向間を覆うように配置される。その第2検出コイル34は、第1検出リング36を覆うように配置される。各検出コイル33、34は、センサハウジング21に取り付けられるプリント基板41に、配線によって接続される。

【0018】そのプリント基板41に、図4に示す信号処理回路が形成されている。すなわち、第1検出コイル33は抵抗45を介して発振器46に接続される。第2検出コイル34は抵抗47を介して発振器46に接続される。各検出コイル33、34は差動増幅回路48に接続される。これにより、トルク伝達によりトーションバー23が振れると、第1検出リング36と第2検出リング37とが相対的に回転する。この相対回転により、第1検出リング36の歯36aと第2検出リング37の歯37aとの対向面積が変化する。その面積変化により、両歯36a、37aの対向間において、第1検出コイル33の発生磁束に対する磁気抵抗が変化する。その磁気抵抗の変化に応じて、第1検出コイル33の出力が変化する。この出力に応じて伝達トルクが検出される。ま

た、第2検出コイル34は、第1検出リング36の小径部36bに対向する。操舵抵抗の作用していない状態で、第2検出コイル34の発生磁束に対する磁気抵抗と、第1検出コイル33の発生磁束に対する磁気抵抗とが相等しくなるように、その小径部36bの外径が定められている。これにより、温度変動による第1検出コイル33の出力変動は、温度変動による第2検出コイル34の出力変動に等しくなるので、差動増幅回路48により互いに打ち消される。すなわち、伝達トルクの検出値の温度変動は補償される。その差動増幅回路48から出力される伝達トルクに対応した信号に応じて上記モータ8が駆動される。

【0019】そのモータ8は、上記ピニオンハウジング30から突出するラック4を覆うように設けられる。すなわち、そのモータ8は、そのピニオンハウジング30に取り付けられるモータハウジング8aと、このモータハウジング8aに固定されるステータ8bと、そのモータハウジング8aにベアリング8c、8dを介して回転可能に支持される筒状のロータ（出力部材）8eと、このロータ8eに取り付けられるマグネット8fとを有し、そのロータ8eによってラック4が囲まれる。

【0020】図5に示すように、そのモータ8の回転力をラック4に伝達するネジ機構10は、そのラック4の外周に一体的に形成されたボールスクリュシャフト61と、このボールスクリュシャフト61にボール62を介してねじ合わされるボールナット（回転部材）63とを有する。そのボールナット63の一端は、ボールベアリング65の内輪65aを構成し、このボールベアリング65を介して筒状のラックカバー66により支持される。そのラックカバー66は、上記モータハウジング8aにボルト67により取り付けられる。そのボールナット63の他端と、上記ロータ8eとの間にトルクリミッター50が設けられている。これにより、そのボールナット63がモータ8により駆動されることで、ラック4の長手方向に沿う操舵補助力が発生する。

【0021】図6に示すように、上記トルクリミッター50はトルク設定部材51を有する。そのトルク設定部材51は、ボールナット63の他端外周と上記ロータ8eの一端内周とに挟まれることで、径方向に変形している。そのボールナット63の他端外周の直径D1は、ロータ8eの一端内周の直径D2以下とされ、そのトルク設定部材51は、そのボールナット63の他端外周に形成された周溝63aに嵌め合わされている。

【0022】図7の(1)、(2)に示すように、このトルク設定部材51は、割り溝51aを有する金属製リング本体51bと、このリング本体に一体的に形成された複数の半円筒状突出部51cとを備える。各突出部51cは、リング本体51bの周方向に沿って一定間隔で配置され、リング本体51bから径方向外方へ突出する。このトルク設定部材51は、各突出部51cの径方

向変形量に対応する径方向力を、ボールナット63とロータ8eとに作用させる。このトルク設定部材51として、例えばトレランスリング (RENCOL TOLERANCE RINGS Co.製、SV型) を用いることができる。

【0023】図8は、そのトルク設定部材51の径方向変形量と径方向力との関係を示す。その径方向変形量が一定値 δa 以下では、径方向変形量に比例して径方向力が増加する。その一定値 δa を超える場合、径方向変形量に対する径方向力の増加割合が、一定値 δa 未満の領域における増加割合よりも小さくなる領域Aを有する。その一定値 δa を超える領域A内の値 δb に、このトルク設定部材51の径方向変形量が設定されている。

【0024】上記構成によれば、トルク設定部材51の径方向変形量に対応する径方向力を、ボールナット63とロータ8eとに作用させている。これにより、そのトルク設定部材51とボールナット63との間の摩擦抵抗、および、トルク設定部材51とロータ8eとの間の摩擦抵抗により、ボールナット63とロータ8eとの間でトルクを伝達することができる。また、その摩擦抵抗に応じてリミットトルクが定まる。本実施形態では、そのトルク設定部材51とボールナット63との間の摩擦抵抗が、そのトルク設定部材51とロータ8eとの間の摩擦抵抗よりも小さくされている。そのトルク設定部材51とボールナット63とが相対的に滑り始める時のトルクが、トルクリミッター50のリミットトルクになる。そのリミットトルクは実験により求めることができる。

【0025】上記パワーステアリング装置1によれば、トルクリミッター50を介してロータ8eからボールナット63にモータ8の回転を伝達できるので、その回転伝達の際にガタが発生するのを防止でき、ドライバーにとって耳障りな音が発生したり耐久性が低下するのを防止できる。また、モータ8がロックした場合はトルクリミッター50によりロータ8eとボールナット63とを相対回転させることができ、操舵不能に陥ることはない。ので確実にフェイルセーフ機能を奏することができる。そのトルクリミッター50をトルク設定部材51を付加するのみで構成できるので、構造を単純化し、部品点数や加工工数を低減し、製造コストを低減できる。また、そのトルク設定部材51の径方向変形量に対する径方向力の増加割合が、その径方向変形量に比例して径方向力が増加する場合の増加割合よりも小さくされている。これにより、ロータ8eやボールナット63の径寸法の加工公差により、トルク設定部材51の径方向変形量が変動しても、その径方向力の変動を小さくできる。よって、その径方向力に対応して定まるリミットトルクを、正確に所期設定範囲内に設定することができる。これにより、リミットトルクの調節機構が不要になり、リミットトルクを調節する手間をなくし、より部品点数を少なくして構成を単純化できる。

【0026】図9は本発明の第2実施形態を示し、上記第1実施形態と同様部分は同一符号で示す。上記第1実施形態との相違は、そのボールナット63がロータ8eに圧入されることで、トルク設定部材51の両端外方において、ボールナット63の他端外周面63'が、ロータ8eの一端内周面8e'に押し付けられる。その圧入部がトルク設定部材51と共にトルクリミッター50'を構成する。これにより、そのトルクリミッター50'のリミットトルクは、トルク設定部材51の径方向変形量に対応する第1の摩擦抵抗と、そのボールナット63のロータ8eへの圧入力に対応する第2の摩擦抵抗との和に対応するものとされている。すなわち、そのトルク設定部材51の径方向変形量に対応する径方向力をボールナット63とロータ8eとに作用させることで、そのトルク設定部材51とボールナット63との間の摩擦抵抗およびトルク設定部材51とロータ8eとの間の摩擦抵抗を発生させ、両摩擦抵抗の中の小さい方が第1の摩擦抵抗とされる。また、そのボールナット63をロータ8eに圧入することで、そのボールナット63とロータ8eとの間に第2の摩擦抵抗を発生させている。その第1の摩擦抵抗は第2の摩擦抵抗よりも大きくされている。他は第1実施形態と同様とされている。

【0027】上記第2実施形態によれば、トルク設定部材51の径方向変形量に対応する第1の摩擦抵抗と、ボールナット63のロータ8eへの圧入力に対応する第2の摩擦抵抗との和により、ボールナット63とロータ8eとの間でトルクを伝達することができる。その第1の摩擦抵抗と第2の摩擦抵抗との和に対応してリミットトルクが定まる。本第2実施形態では、そのトルク設定部材51とボールナット63との間の摩擦抵抗は、そのトルク設定部材51とロータ8eとの間の摩擦抵抗よりも小さくされる。そのトルク設定部材51とボールナット63とが相対的に滑り始め、且つ、そのボールナット63とロータ8eとが相対的に滑り始める時のトルクが、トルクリミッター50'のリミットトルクになる。そのリミットトルクは実験により求めることができる。これにより、ロータ8eとボールナット63との間の伝達トルクがトルクリミッター50'のリミットトルクを超える場合、トルク設定部材51とボールナット63とが相対的に滑り、ボールナット63とロータ8eとが相対的に滑る。両滑りにより、ボールナット63とロータ8eとが相対回転する。

【0028】上記第2実施形態によれば、第1実施形態と同様の効果を奏することができる。さらに、リミットトルクを、トルク設定部材51の径方向変形量に対応する第1の摩擦抵抗と、ボールナット63のロータ8eへの圧入力に対応する第2の摩擦抵抗との和に対応して設定できる。これにより、第1の摩擦抵抗のみに対応してリミットトルクを設定する場合に比べ、トルク設定部材51を小型化できるので、装置全体を小型化できる。ま

た、リミットトルクを所期設定範囲内に設定する上で、その圧入力のみに対応してリミットトルクを設定する場合に比べ、その圧入力の設定をラフにできる。これにより、圧入部におけるボールナット63の外周とロータ8eの内周の寸法精度をそれ程高くする必要がない。また、その第1の摩擦抵抗を第2の摩擦抵抗よりも大きくすることで、その圧入力をよりラフに設定できる。これにより、リミットトルクを所期設定範囲内に設定するのがより容易になる。

【0029】本発明は上記各実施形態に限定されない。例えば、ラックに対してねじ合わされる回転部材はボールナットに限定されず、ラックの外周に形成された台形ねじにねじ合わされるナットであってもよい。また、トルク設定部材はトランスリングに限定されず、径方向変形量に対応する径方向力を回転部材と出力部材とに作用させることができるものであればよい。

【0030】

【発明の効果】本発明の電動パワーステアリング装置によれば、ドライバーにとって耳障りな音が発生したり耐久性が低下するのを防止でき、モータがロックした場合に確実にフェイルセーフ機能を奏することができ、さらに、構造を単純化して製造コストを低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の電動パワーステアリン

グ装置の断面図

【図2】図1のⅠ-Ⅰ線断面図

【図3】図2のⅠⅠ'-ⅠⅠ'線断面図

【図4】本発明の第1実施形態の電動パワーステアリング装置のトルクセンサの回路構成の説明図

【図5】本発明の第1実施形態の電動パワーステアリング装置の要部の断面図

【図6】本発明の第1実施形態の電動パワーステアリング装置の要部の拡大断面図

【図7】本発明の実施形態のトルク設定部材の(1)は断面図、(2)は正面図

【図8】本発明の実施形態のトルク設定部材の径方向変形量と径方向力との関係を示す図

【図9】本発明の第2実施形態の電動パワーステアリング装置の要部の断面図

【符号の説明】

3a ビニオン

4 ラック

8 モータ

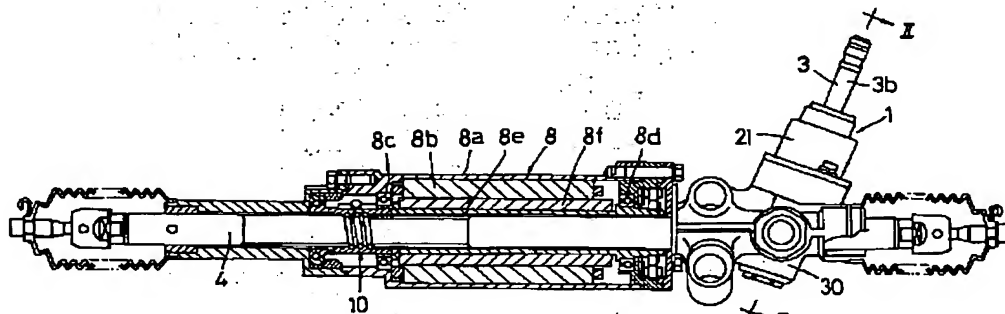
8e ロータ(出力部材)

50、50' トルクリミッター

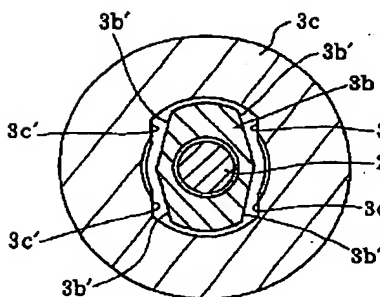
51 トルク設定部材

63 ボールナット(回転部材)

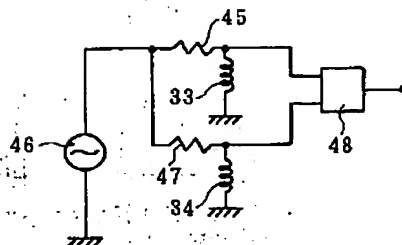
【図1】



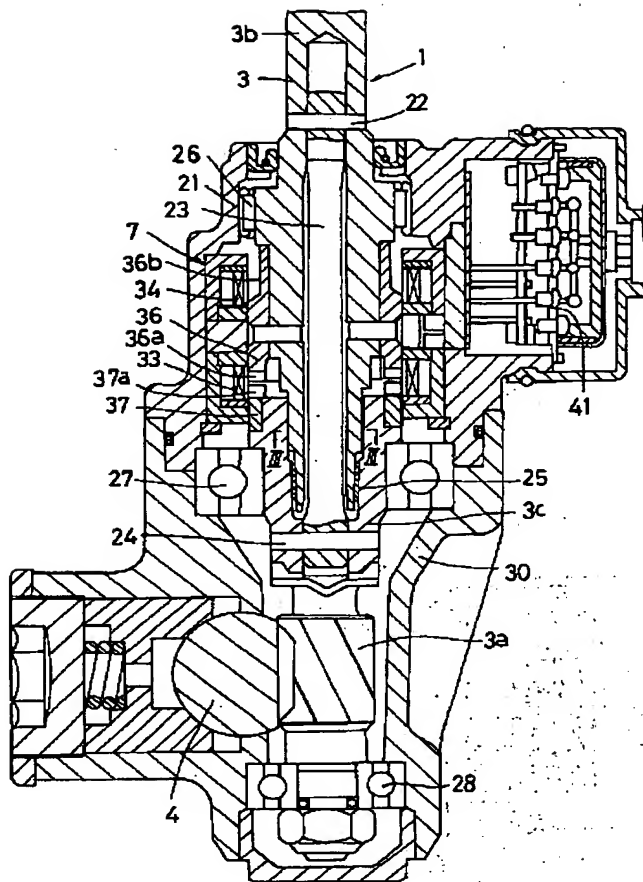
【図3】



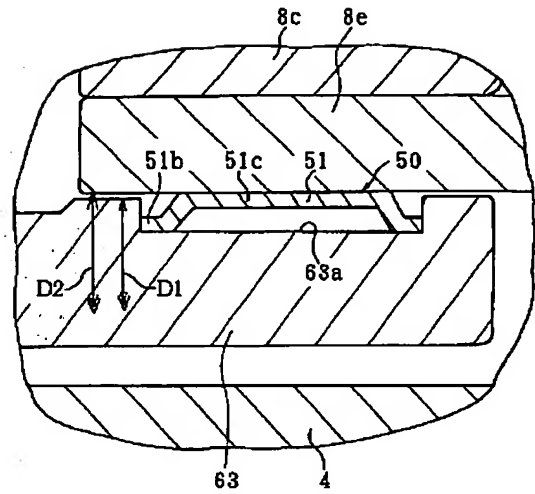
【図4】



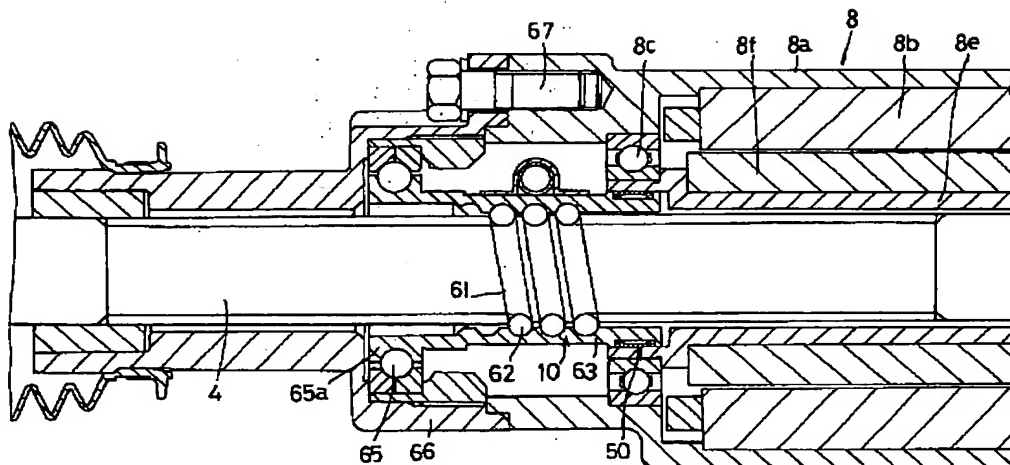
【図2】



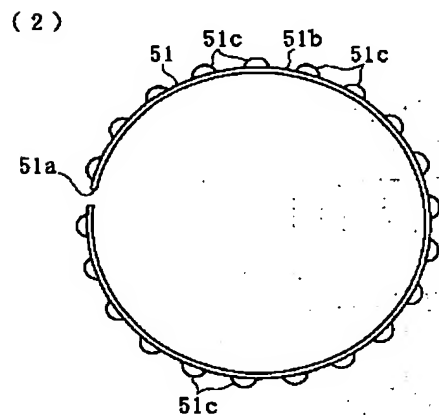
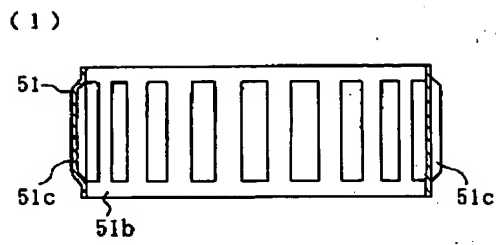
【図6】



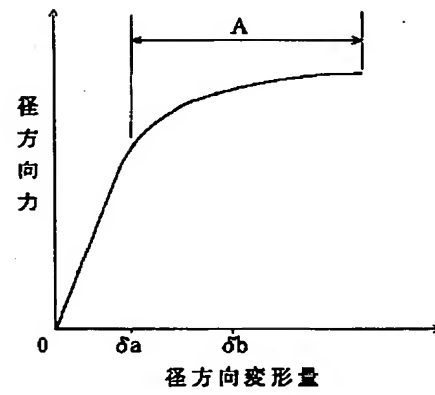
【図5】



【図7】



【図8】



【図9】

